

こんな先生
いるよ!

「超多素子アンテナを 使い通信の空間自由 度を改善する」

工学部 電気工学科 准教授

まるたかずき
丸田一輝先生

社会基盤を支える通信、スマートフォンは現在5Gに移行しつつあり、すでに6Gの世界についても語られ始めている。

通信は電波という目に見えない力で動いているが、通信に使える周波数帯域は、すでに不足状態が予想されている。また、周波数が高くなるほど通信速度が高速になる反面、伝播距離が短くなるというネックも抱えているのだ。

そのため、同じ周波数帯域でより多くの通信が可能となる研究も必要となる。

丸田一輝先生は、現在、超多素子アンテナを使って他者の電波を避け、混信せずに通信ができる技術の研究を行っている。「通信の世界には、『空間自由度』という考え方があります。1つのエリアを太いアンテナ1本で扱う場合、電波は強くなりませんが、方向性は一定で、利用者が多くなれば混信は避けられません。私の研究は、エリア内にたくさんさんのアンテナを立て、電波の方向性を細かくコントロールすることで多くの電波を整理し、混信を避け、同じ帯域を共用できるようにするものです。そのためにはアンテナは多ければ多いほどいいと言えるのです」と話す。

この研究に興味を持ったのは、大学院を卒業し、NTTの研究所に勤務を始めた頃である。学生時代も通信技術を研究してきたが、NTTの研究所でこの複数のアンテナを使って信号処理をする「周波数の共用」という考え方に出会った。この研究についての発表が学会で賞を受けたこともあり、本格的にこの研究を進めたいと思うようになったと言う。

丸田先生は2022年4月から本学で准教授として研究室を開き、学部4年生5人の卒研指導を行い始めたところである。

在籍学生の研究テーマは、複数のアンテナ素子を配列する構造のアダプティブアレイアンテナの研究や、超多素子アンテナを使用するMassive MIMOの研究、可視光通信、伝播路推定などと通信の中で広範囲に行われている。

「可視光を通信に使うというのは古くから検討されていますが、さまざまな方法があり、まだまだ未開拓の領域です。ディスプレイをチカチカと発光させ、カメラなど汎用性のある機材で読み取ることで通信ができるものもあります。量的、速度的に電波には敵いませんが、水中など電波の届かない場所でも無線通信ができる、ユニークな発想だと言うのです」

この研究は今学生を中心に進められており、昨年は北海道の湖で実験もしている。「私の研究の中心は、『超多素子アンテナを使った空間自由度の利用』についてですが、この可視光通信や、車同士での都市交通通信、超音波を使った通信など興味あるものがたくさんあります。可視光通信や音響通信は、電波が届かない水中での新たな通信手段として注目されており、海洋環境のリアルタイムなモニタリングなどに活かせるかもしれません」と今後の展望を話す。

民間企業での経験も持ったため、身につけた柔軟な研究姿勢の中で、「学生達には、研究だけでなく、社会に出た時のために教えたこともある」と話してくれた。

太田正人(シエイクリエイト)

【写真左】NTT時代に試作した多素子アンテナ
【写真中】可視光通信。メーカーとの連携も行いながら研究中
【写真右】ゼミの様子。進捗報告だけでなく、イベントや運営なども学生を主体に議論

